

Registro Eletrônico de Ponto Seguro baseado em Blockchain

Maurilio Atila Carvalho de Santana

Fevereiro de 2018

FOLHA DE APROVAÇÃO DE PROPOSTA DE TCC

Acadêmico(s)	Maurilio Atila Carvalho de Santana
Título do trabalho (subtítulo)	Registro Eletrônico de Ponto Seguro baseado em Blockchain
Curso	Bacharelado Ciência da Computação – INE – UFSC
Área de Concentração	Software Básico

Instruções para preenchimento pelo **ORIENTADOR DO TRABALHO**:

- Para cada critério avaliado, assinale um X na coluna SIM apenas se considerado aprovado. Caso contrário, indique as alterações necessárias na coluna Observação.

Critérios	Aprovado				Observação
	Sim	Parcial	Não	Não se aplica	
1. O trabalho é adequado para um TCC no CCO/SIN (relevância / abrangência)?					
2. O título do trabalho é adequado?					
3. O tema de pesquisa está claramente descrito?					
4. O problema/hipóteses de pesquisa do trabalho está claramente identificado?					
5. A relevância da pesquisa é justificada?					
6. Os objetivos descrevem completa e claramente o que se pretende alcançar neste trabalho?					
7. É definido o método a ser adotado no trabalho? O método condiz com os objetivos e é adequado para um TCC?					
8. Foi definido um cronograma coerente com o método definido (indicando todas as atividades) e com as datas das entregas (p.ex. Projeto I, II, Defesa)?					
9. Foram identificados custos relativos à execução deste trabalho (se houver)? Haverá financiamento para estes custos?					
10. Foram identificados todos os envolvidos neste trabalho?					
11. As formas de comunicação foram definidas (ex: horários para orientação)?					
12. Riscos potenciais que podem causar desvios do plano foram identificados?					
13. Caso o TCC envolva a produção de um software ou outro tipo de produto e seja desenvolvido também como uma atividade realizada numa empresa ou laboratório, consta da proposta uma declaração (Anexo 3) de ciência e concordância com a entrega do código fonte e/ou documentação produzidos?					

Avaliação	✓ Aprovado	✗ Não Aprovado
Orientador	Ricardo Felipe Custódio	

Resumo

Este trabalho de conclusão de curso propõe uma aplicação móvel para o Registro Eletrônico de Ponto baseado em *blockchain* usando o GPS e o (timestamp) do dispositivo móvel.

O objetivo da ferramenta é permitir uma maior segurança para o trabalhador, dado que mesmo com a portaria 1.510/2009 do MTE, que especifica o funcionamento dos relógios de ponto, ainda existem muitas fraudes por parte das empresas e desconfiança quando a segurança por parte do trabalhador. Esperamos que este trabalho ofereça uma contribuição pontual para a discussão do uso de *blockchain* pelo poder público, com foco no Ministério do Trabalho e Emprego (MTE)).

Palavras-chave: Blockchain, Registro Eletrônico de Ponto REP, GPS

Resumo

This work proposes a mobile application for the Time Check on *blockchain* using GPS and (timestamp) of the mobile device.

The purpose of the tool is to provide greater safety for the worker, since even with MTE 1510/2009, which specifies the operation of time check clocks, there is still a lot of fraud on the part of the companies and distrust when security by the worker. We hope that this paper will provide a timely contribution to the discussion of the use of *blockchain* by the public authority, with a focus on the Brazilian Ministry of Labor and Employment (MTE)) and also in another countries.

Keywords: Blockchain, Time Clock, GPS

Lista de ilustrações

Figura 1 – Patente do Relógio de Ponto (PATENT..., 2018)	17
Figura 2 – Tela do PHP TimeClock com sumário dos usuários	18
Figura 3 – Tela inicial	25
Figura 4 – Menu Lateral	26
Figura 5 – Tela com Relatório de Trabalho	27
Figura 6 – Tela com a Lista de empresas de um trabalhador	28
Figura 7 – Tela com formulário para adicionar empresa	29
Figura 8 – Como adicionar ether ou falcets na sua carteira	30
Figura 9 – Mensagens de coleta de coordenadas em <i>background</i>	31
Figura 10 – Print Screen do código do contrato inteligente	35

Lista de Abreviaturas e Siglas

AC	Autoridade Certificadora 22
API	Application Programming Interface 14, 23, 28
ASIC	Application Specific Integrated Circuits 22
Beidou	sistema de navegação global por satélite Chines 15
CLT	Consolidação das Leis Trabalhistas 20
CTR	Computing-Tabulating-Recording Company 13
EBC	Empresa Brasileira de Comunicação 15
GLONASS	sistema de navegação global por satélite Russo 15
GPS	global positioning system 3, 5, 15
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 16
ICP-Brasil	Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira 21
ITI	Instituto Nacional de Tecnologia da Informação 21
JS	JavaScript 23
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego 5, 13, 14, 20, 41
QR-Code	Código similar ao código que de barras que pode conter informações, desde pequenas frases ate textos mais completos 23
REP	Registro Eletrônico de Ponto 3, 14, 20
seed	Segredo utilizado para gerar uma Carteira na Blockchain 14
SERPRO	O Serviço Federal de Processamento de Dados 22
smart contract	Um contrato inteligente é um protocolo de computador auto executável, criado com a popularização das criptomoedas, feito para facilitar e reforçar a negociação ou desempenho de um contrato, proporcionando confiabili- dade em transações online. 14
SREP	Sistema de Registro Eletronico de Ponto 20
USB	Universal Serial Bus 14

Sumário

	Sumário	11
1	INTRODUÇÃO	13
1.1	Registro de Ponto	13
1.2	Registro de Ponto no Brasil	13
1.2.1	Regulamentação do MTE	13
1.3	O Trabalho	14
1.3.1	Blockchain	15
1.3.2	Geolocalização	15
1.3.3	Aplicativo para dispositivos móveis	15
1.3.4	Exemplo de aplicativo WEB	16
2	APLICATIVO DE REGISTRO ELETRÔNICO DE PONTO	19
2.1	Requisitos funcionais	19
2.2	Requisitos não funcionais	19
2.3	Sistemas de registro eletrônico de ponto (SREP)	20
3	TECNOLOGIAS RELACIONADAS	21
3.1	Assinatura Digital	21
3.2	Carimbo do Tempo	21
3.3	Blockchain	22
3.4	Simulando uma blockchain	23
3.5	Apps Móveis	23
4	APLICATIVO PARA REGISTRO DE PONTO	25
4.1	Tela Inicial	25
4.2	Menu	25
4.3	Relatórios	26
4.4	Lista de empresas	27
4.5	Adicionar empresa	27
4.6	Adicionar Ether a carteira	28
4.7	Alerta de segurança	29
4.8	Coleta de GPS em background no modo de depuração	29
5	API	33
5.1	criando uma seed	33
5.2	Criando uma carteira	33

5.3	Vendo seu saldo	33
5.4	Adicionando um hash	34
5.5	Vizualizando a quantidade de hash no contrato	34
5.6	Obtendo um hash dado uma carteira e um índice	34
6	CONTRATO INTELIGENTE	35
7	ANÁLISE DOS RESULTADOS	37
8	CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
	REFERÊNCIAS	41

1 Introdução

Neste capítulo vamos apresentar uma descrição dos objetivos deste trabalho explicitando suas partes e tecnologias envolvidas, o que é um registro de ponto, desde de quando ele vem sendo utilizado no Brasil, bem como, vamos apresentar as portarias que regulamentam seu uso.

1.1 Registro de Ponto

O registro de ponto foi criado em 20 de Novembro de 1888 por Willard Le Grand Bundy um joalheiro de Auburn (OUR. . . , 2018), Nova Iorque ele criou em 1889 a *International Time Recording*. Abaixo a imagem de sua patente:

Seu irmão entrou no negocio e começaram a fabricar relógios em grande escala, pela *Bundy Manufacturing Company*, notavelmente após alguns anos em 1911 eles mantinham a empresa *Computing-Tabulating-Recording Company* (CTR) a precursora da IBM.

Um relógio de ponto básico apenas carimba a data e o horário em cartões dos funcionários. Mas haviam relógios que foram criados por essa empresa de Bundy que continham por exemplo uma chave para cada funcionário, "evitando fraudes". Hoje em dia existem relógios de ponto que utilizam biometria, e mesmo assim são burlados por meio de cópias da biometria usando silicone, como material, por exemplo (TIME. . . , 2018).

1.2 Registro de Ponto no Brasil

No Brasil o registro de ponto se dá de 3 formas:

Livro de Ponto Livro em que é assinado as entradas/saídas do trabalhador.

Mecânico Basicamente os antigos relógios onde se bate o ponto por meio de um cartão de ponto.

Eletrônico

- biométrica
- cartão de ponto
- online (homologada pela Portaria 373)

1.2.1 Regulamentação do MTE

O registro de ponto eletrônico no Brasil é regulamentado pela portaria do Ministério Trabalho e Emprego MTE N° 1.510, de 21 de Agosto de 2009 e entrou vigência plena em 2011, o registro de ponto é obrigatório, a partir de 10 funcionários, e não deve em hipótese

alguma ser alterado pelo empregador, existe um conjunto de empresas homologadas pelo MTE que tem permissão para oferecer estes equipamentos, que seguem um conjunto de normas especificadas na portaria.

Além disso alguns técnicos podem oferecer serviços de manutenção para o equipamento. Os equipamentos contam com relógio interno capaz de funcionar mesmo em situações de falta de energia, garante um horário com alta precisão bem como é protegido por meio de lacres e vários tipos de mecanismos contra adulteração, é realizada impressão em papel e existe uma memória interna permanente, as estruturas de dados para armazenamento das informações são descritos nos anexos do documento.

O equipamento possui uma porta USB, de auditoria, para que os fiscais do MTE possam realizar processos de vistoria nos equipamentos a qualquer momento. Em casos de adulteração são tomadas as medidas cíveis e criminais definidas na legislação.

Mas mesmo com todos esses mecanismos de proteção ainda existe insegurança tanto por parte dos empregadores como dos empregados. Em nossa proposta vamos utilizar o carimbo do tempo, dado que ao aplicar o carimbo a uma assinatura digital ou a um documento é prova suficiente de seu momento de gênese.

1.3 O Trabalho

Este trabalho tem o intuito de permitir o registro de ponto pelo trabalhador por meio de um *smartphone*, para tal vamos oferecer um aplicativo que obtem de tempos em tempos a coordenada do trabalhador. Ao final do dia é gerado um hash de todas as coordenadas e carimbos do tempo obtidos e enviado para a blockchain.

O *backend* basicamente realiza a conexão entre o trabalhador e a *blockchain*, para que trabalhador consiga armazenar seus hashes diários nos oferecemos a possibilidade de definir um segredo (seed), de adicionar uma carteira, checar seu saldo, adicionar um hash, obter a quantidade de hashes e consultar um hash por meio de seu índice, tudo isso por meio de uma API, note que o para isso vamos contar com um contrato inteligente (smart contract) que será usado como folha de ponto, cada vez que um funcionário entrar ou sair da empresa as estruturas de dados serão modificadas para refletir a entrada ou saída desse trabalhador.

O foco principal dessa ferramenta é apoiar o trabalhador em situações de falha de um equipamento de registro de ponto, bem como em situações de desentendimento entre empregado e empregador.

A portaria 373/2011 do MTE, traz uma redação complementar a portaria 1.510/2009, com a possibilidade de registro eletrônico de ponto, por sistemas alternativos. Isso permite que o sistema aqui proposto seja oficialmente aceito em conciliação com o REP descrito na portaria 1.510/2009. No entanto não é foco deste projeto. Nós próximos passos serão apresentados vários termos utilizados aqui para maior compreensão do proposto.

1.3.1 Blockchain

A blockchain nasce com o lançamento do artigo de Satoshi Nakamoto (NAKAMOTO, 2009), uma pessoa fictícia, que até o momento não se descobriu a verdadeira identidade, que trata sobre uma cripto-moeda hoje conhecida como *bitcoin*. A *blockchain* em si é uma cadeia de blocos, onde cada bloco está vinculado ao outro por meio de uma cadeia de identificadores *hash*, que é um algoritmo que mapeia dados de comprimento variável para dados de comprimento fixo.

Após o *bitcoin* outras cripto-moedas surgiram e criaram suas próprias *blockchains*. Um caso específico é o caso do *ethereum*, uma outra cripto-moeda. Na *blockchain* do *ethereum* é possível, além dos blocos de transação, inserir *smart contracts* que é um código que será executado se elementos do contrato forem contemplados. O próprio contrato inteligente poderia efetuar o cálculo e o depósito na carteira do trabalhador de uma quantia em *ethereum* equivalente ao seu salário, naquele mês, em horas trabalhadas. No entanto não vamos discutir este tipo de solução dado que não é o foco deste projeto.

O *blockchain* será nosso banco de dados distribuído e imutável, uma vez que for gravado. As operações custam uma quantidade pequena de *ether*, moeda que está por trás da *blockchain* do *ethereum*, que remunera os mineradores dentro desse ambiente e a própria máquina virtual do *ethereum*. Existem grandes garantias de segurança úteis para os objetivos do projeto.

1.3.2 Geolocalização

O Global Position System GPS, é tecnologia extremamente difundida, hoje todos os smartphones possuem alguma tecnologia de geoposicionamento. O GPS é apenas um dos sistemas de geoposicionamento, existem outros, um exemplo é o sistema de navegação global por satélite Russo GLONASS, outro seria o chinês Beidou (BENNETT, 2010).

Para geo-localizar um dispositivo GPS é necessário a triangulação com os satélites mais próximos. Uma vez feita triangulação basicamente é possível obter informação de latitude, longitude e altimetria, existem dispositivos com alta precisão que usam uma quarta estação em terra.

Em smartphones é utilizado não apenas os satélites, pois eles nem sempre estão disponíveis. Antenas de telefonia também têm sido utilizadas para preencher estas lacunas, a precisão de cada um pode variar e existem métodos para saber de onde foi obtida a coordenada. Nós apenas obtemos as coordenadas neste projeto sem se preocupar sobre origem ou qualidade.

1.3.3 Aplicativo para dispositivos móveis

Os dispositivos móveis ultrapassaram o número de computadores, reportou agência Brasil da Empresa Brasileira de Comunicação EBC, como resultado de pesquisa do Insti-

tuto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. Isso é um importante indicador de que o desenvolvimento de uma solução de registro de ponto na *blockchain*, deve ser ao menos para o cliente (trabalhador), um *app* para *smartphones*, dado que os dispositivos moveis hoje possuem a ubiquidade satisfatória, dando conta de atender diversos tipos de trabalhadores, dos mais abastados aos menos abastados quase todos eles possuem um aparelho de telefonia movel.

1.3.4 Exemplo de aplicativo WEB

A critério de exemplo citamos o PHP TimeClock um aplicativo web que permite a uma empresa controlar o registro de ponto de seus funcionários. Nós estudamos seu funcionamento para inicialmente entender qual a logica do registro de ponto em outros lugares e alternativas. Porém o software não tem relação com nossa proposta de funcionalidade. Na figura 2 pode-se ter uma ideia do funcionamento do *TimeCheck*.

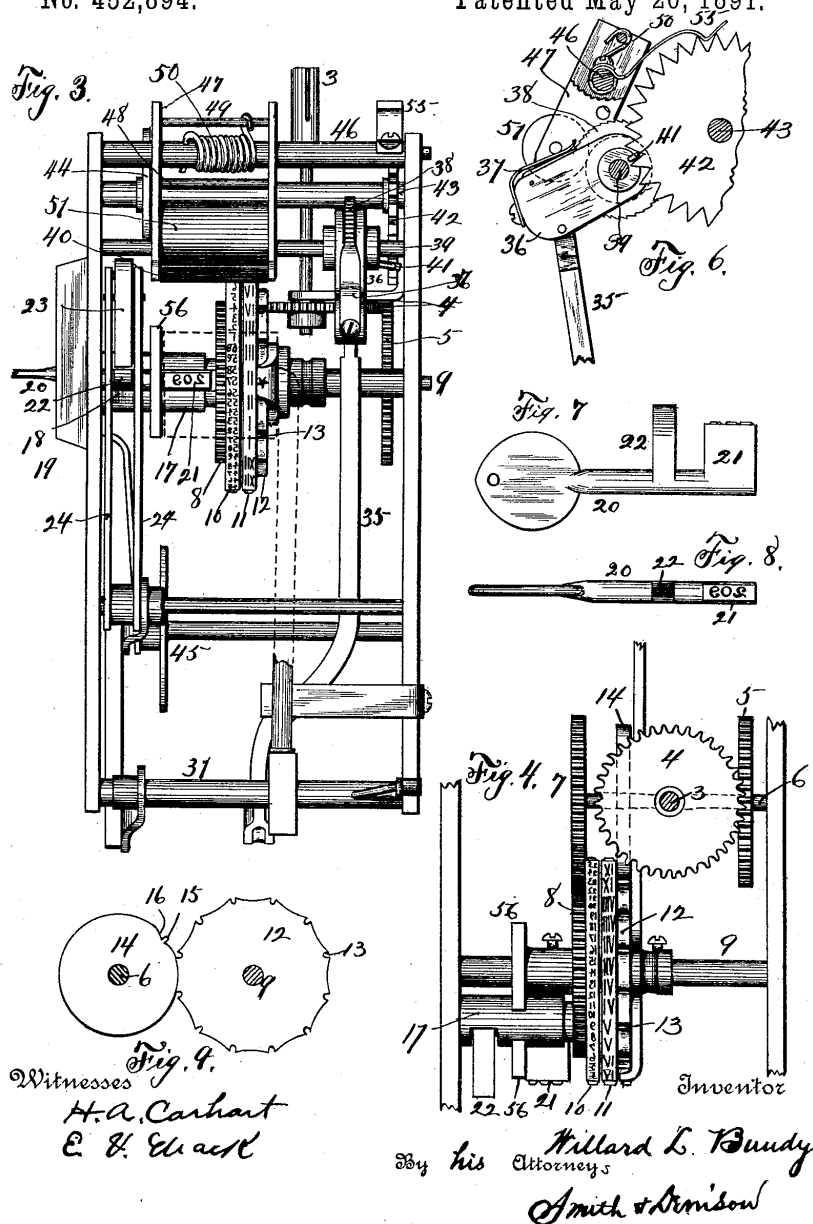
(No Model.)

5 Sheets—Sheet 3.

W. LE G. BUNDY.
WORKMAN'S TIME RECORDER.

No. 452,894.

Patented May 26, 1891.



THE NORRIS PETERS CO., PHOTO-LITHO., WASHINGTON, D. C.

Figura 1 – Patente do Relógio de Ponto (PATENT..., 2018)

PHP Timeclock

...time is money... — Benjamin Franklin

March 3, 2006

HomeAdministrationReportsLogout

Users

User Summary

Create New User

User Search

Offices

Office Summary

Create New Office

Groups

Group Summary

Create New Group

In/Out Status

Status Summary

Create Status

Miscellaneous

Add/Edit/Delete Time

Edit System Settings

Upgrade Database

User Summary

Total Users: 93

Reports Users: 6

Admin Users: 5

	Username	Display Name	Email Address	Office	Group	Reports	Admin	Edit	Change Passwd	Delete
1	a'a	a'a	a@a.com	New York	Payroll					
2	adma	adma	a@a.com	Atlanta	Marketing					
3	admin	administrator	abc@abc.com	Atlanta	Marketing					
4	asproc	AsProc	a@a.com	Atlanta	Marketing					
5	azza	azza	a@a.co.uk	New York	Payroll					
6	azzaz	azzaz	a@a.co.uk	New York	Payroll					
7	blob	blob	a@a.com	New York	Payroll					
8	bobby	a	a@a.co.uk	Los Angeles	IT					
9	boo									
10	bubba wor	Bubba Word	a@a.co.uk	New York	Payroll					
11	burdtest	Burd Test	a@a.co.uk	Los Angeles	IT					
12	cassiano	Mr Cassiano	a@a.com	Atlanta	Human Resources					
13	cathy									
14	cheater	Ima Cheater	abc@abc.com	Atlanta	Sales					
15	craig	Craig Ferguson	c@ac.com	New York	Payroll					
16	Crystal	c	abc@abc.com	Atlanta	Marketing					
17	Fred	a	a@a.com	Atlanta	Marketing					
18	fredup	Fred Up	f@ac.com	New York	Payroll					
19	guber									
20	halfman	Half Mann	a@a.co.uk	Atlanta	Sales					
21	healthation	Health Nation	aa@cc.com	Atlanta	Human Resources					
22	hello	Hello There	abc@abc.com	New York	Payroll					
23	helloagain	Hello Again	a@a.co.uk	Los Angeles	IT					
24	hennie	he	a@a.com	New York	Payroll					

Figura 2 – Tela do PHP TimeClock com sumário dos usuários

2 Aplicativo de Registro Eletrônico de Ponto

Neste capítulo apresentamos os requisitos funcionais, os requisitos não funcionais e as normativas por traz do aplicativo de registro eletrônico de ponto.

2.1 Requisitos funcionais

Abaixo apresentamos alguns requisitos funcionais da aplicação. Com o intuito de definir algumas restrições técnicas do sistema.

- 1. o sistema deverá realizar o registro de ponto automático de um trabalhador, ao entrar ou sair da sede da empresa.
- 2. o sistema deverá permitir o trabalhador compartilhar seus registros de ponto.
- 3. o sistema deverá permitir o trabalhador visualizar todos os seus registros de ponto.
- 4. o sistema deverá permitir o trabalhador realizar uma análise mensal do tempo dispendido na empresa.

2.2 Requisitos não funcionais

Estes requisitos apresentam a gama de tecnologias e soluções utilizadas em nosso projeto.

- O software deverá ser uma aplicação Mobile;
- O *backend* deve utilizar *blockchain* (contrato inteligente) para armazenar os dados de cada empresa, cada trabalhador e seus registros de ponto.
- O registro de ponto deve ser inalterado.
- Somente usuários autorizados deverão ter acesso as informações coletadas;
- Um trabalhador não tem acesso a informação de outro trabalhador;
- O tempo de resposta das funcionalidades do sistema não deverá ultrapassar 40 segundos (HOW..., 2018);
- A usabilidade do sistema deve ser de fácil aprendizagem.
- Realizar registro de ponto (offline)
- Histórico dos registros de ponto no *smartphone* (com acesso offline).

2.3 Sistemas de registro eletrônico de ponto (SREP)

O Sistema de registro eletrônico de ponto SREP é disciplinado pelo artigo 1o da portaria 1.510/2009 do MTE, o Artigo conta com um paragrafo único que o define como "SREP é o conjunto de equipamentos e programas informatizados destinado à anotação por meio eletrônico da entrada e saída dos trabalhadores das empresas, previsto no artigo 74 da Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1o de maio de 1943." (VELOSO, 2014) O artigo 2o define o que o SREP deve e não deve permitir. O SREP deve registrar fielmente as marcações efetuadas.

Não sendo permitida qualquer ação que desvirtue os fins legais a que se destina, tais como:

- I - restrições de horário a marcação do ponto;
- II - marcação automática do ponto, utilizando-se horários predeterminados ou o horário contratual;
- III - exigência, por parte do sistema, de autorização prévia para marcação de sobre jornada; e
- IV - existência de qualquer dispositivo que permita a alteração dos dados registrados pelo empregado.

O Artigo 3o. define o que Registrador Eletrônico de ponto - REP como um "equipamento utilizado exclusivamente para registro de jornada de trabalho e com a capacidade utilizada exclusivamente para o registro de jornada de trabalho e com a capacidade para emitir documentos fiscais e realizar controles de natureza fiscal, referentes a entrada e saída de empregados nos locais de trabalho." e define ainda, em seu parágrafo único, que "Para utilização do Sistema de Registro Eletrônico de Ponto é obrigatório o uso de REP no local da prestação de serviço, vedados outros meios de registro". No entanto, outra portaria permite o uso de meios alternativos de registro.

Nos Anexos podemos ver algumas estruturas de dados utilizadas para descrever o funcionamento teórico do REP. (PORTARIA..., 2018)

3 Tecnologias Relacionadas

Neste capítulo vamos apresentar as principais tecnologias que serão utilizadas neste trabalho. Como elas contribuem para construir uma solução de registro eletrônico de ponto seguro.

3.1 Assinatura Digital

A assinatura digital basicamente funciona com uma chave pública que pode ser disponibilizada em servidores de chave pública, e uma chave privada que fica em poder de seu criador. (ASSINATURA..., 2018) O criador da chave pode assinar documentos digitalmente e enviar para vários destinos que podem usando a sua chave pública decodificar o documento e ler seu conteúdo com a certeza de que foi o criador e não outro que enviou tal documento.

Da mesma forma podemos utilizar a chave pública para enviar mensagens de uma pessoa para enviar documentos que apenas ela poderá ler. Note que podemos assinar com nossa chave privada o documento, garantindo uma via de mão dupla alguém escreve e não pode refutar que escreveu e apenas quem recebe, se foi assinado com sua chave pública pode ver o conteúdo.

Em resumo chaves públicas e privadas são fundamentais para a irrefutabilidade ao se produzir provas, documentos digitais. Um segundo ponto é que esta chave, quando acreditada por uma autoridade certificadora, no Brasil, em nosso caso Autoridades Certificadoras que funcionam sob a governança do ITI, temos maior de confiança, a nível nacional (AUTORIDADES..., 2018).

Além dos serviços públicos de assinatura digital encontramos empresas oferecendo este tipo de serviços sendo que a que mais nos chamou atenção é uma empresa nacional que oferece a assinatura digital e o carimbo do tempo, que veremos na próxima sessão, utilizando algumas *blockchains* sendo algumas delas Bitcoin, Ethereum, Ethereum Classic e Decred. (CARIMBO..., 2018)

3.2 Carimbo do Tempo

Um carimbo do tempo aplicado a uma assinatura digital ou a um documento prova que ele já existia na data incluída no Carimbo do Tempo.

O carimbo do tempo é regulamentado pela Instituto Nacional de Tecnologia da Informação ITI por meio da Infraestrutura de Chaves Públicas Brasileira ICP-Brasil que nada mais é do que uma cadeia hierárquica de confiança que viabiliza a emissão de certi-

ficados digitais para identificação virtual do cidadão, ele é utilizado como um *timestamp* que dá fé pública de um contrato, página web, ou que qualquer documento existiu em algum momento do tempo.

O modelo adotado pelo Brasil foi o de certificação com raiz única, sendo que o ITI, além de desempenhar o papel de Autoridade Certificadora Raiz – AC-Raiz, também tem o papel de credenciar e descredenciar os demais participantes da cadeia, supervisionar e fazer auditoria dos processos. Este serviço não possui custo algum e é disponibilizado para pessoas físicas e pessoas jurídicas. Existe uma lista de Autoridades Certificadoras AC, uma delas é o Serviço Federal de Processamento de Dados SERPRO.

Ao carimbar cada um dos registros de ponto do trabalhador com um carimbo do tempo asseguramos que o trabalhador efetuou registro naquela hora, não podendo em hipótese alguma o trabalhador desacreditar tal data e hora.

No entanto neste projeto não foi possível utilizar um servidor de carimbo do tempo e por fim optamos por utilizar o do próprio *smartphone*. Por conta da complexidade de se obter uma certificação e acesso a um servidor de carimbo do tempo para fins de pesquisa.

3.3 Blockchain

O *blockchain* é uma cadeia de blocos onde cada bloco deve englobar o código *hash* do bloco anterior, os blocos inicialmente eram compostos apenas transações, com o advento da Ethereum eles também podem contar com *smart contracts*.

Essa relação via *hash* entre os blocos garante que para realizar mudanças em um bloco, por exemplo no centro de uma cadeia de blocos todos os blocos subsequentes devem ser alterados. Quanto mais o tempo passa, mais "enterrado" fica o bloco. Alterar um bloco não é uma tarefa simples, além disso seria necessário que as cópias da *blockchain* em outros computadores dado que ela é uma rede descentralizada (*per to per* em português rede ponto a ponto), seria necessário que todos os outros computadores com cópias alterem seu conteúdo, o que não é impossível, mas inviável.

Atualmente o processo de inserir blocos na *blockchain* é realizada pelos mineradores, que quando geram o *hash* correto de um bloco são remunerados e podem colocar um bloco novo na *blockchain*, descobrir o *hash* correto de um bloco é um processo de tentativa e erro que pode levar algum tempo de processamento, dado que o minerador deve dizer o valor *nounce* e obter o *hash* e verificar se ele é válido, sendo assim existem diversos *Application Specific Integrated Circuits* ASIC's especializados em computar *hashs*.

Dado que existe mais que uma *blockchain* em nosso projeto, temos que definir com qual vamos projetar nossa ferramenta, vamos utilizar a *blockchain* que inaugurou a ideia de contratos inteligentes, o *ethereum*, nessa rede a moeda em voga é o *ether* e com podemos até mesmo criar novas moedas, hoje conhecidas como *token's*, ou fazer contratos complexos

que apenas se concretizam em caso de confirmação de ações especificadas em outros contratos ou por meio eletrônico, abrindo um universo maravilhoso de oportunidades.

3.4 Simulando uma blockchain

Nosso toolkit inicial será baseado no nodejs e no pacote test-RPC, o nodejs, é interpretador de código JavaScript JS, com ele temos varios *frameworks* que facilitam o processo de desenvolvimento de uma API JavaScript, basicamente ele tem o papel de ficar no meio do caminho entres as aplicações de clientes e a *blockchain*.

Vamos também contar com o test-RPC, ele permite criar uma *blockchain* local. Ela é importante pois cada *deploy* e atualizações ao contrato inteligente, onde estará as informações produzidas pelo empregador e pelo empregado, tem um custo de GAS, esse custo serve para remunerar os mineradores da plataforma. Com o test-RPC não pagamos já que estamos lidando com uma *blockchain fake* que simula os comportamentos da *blockchain* permitindo a fase de desenvolvimento ter custo zero. (FAST..., 2018)

Ao utilizar a *blockchain* contamos com um banco de dados distribuído que jamais poderá ser alterado já que o contrato inteligente será construído apenas para escrita incremental, sendo impossível apagar qualquer dado, além disso a imutabilidade da *blockchain* é peça fundamental para assegurar que os dados são coerentes, válidos e servem de auxilio ou ate mesmo prova em situações de desentendimento entre as partes.

3.5 Apps Móveis

Existem diversos *frameworks* que permitem desenvolver *apps* móveis para os sistemas operacionais moveis mais conhecidos, neste projeto vamos utilizar o Ionic um *framework* JavaScript que permite gerar *app's mobile* tanto para a plataforma Android quanto para iOS.

A linguagem usada será a mesma do *backend*, facilitando o processo de desenvolvimento e diminuindo a variabilidade de linguagens utilizadas. Além disso o Ionic é baseado no Cordova que realiza a integração do Javascript com o hardware do *smartphone* e com AngularJS, um *framework* JS, que permite o desenvolvimento do *front-end* da *app mobile* com maior fluides dado que oferece uma conjunto de componentes html estilizados e mecanismos de roteamento do fluxo de telas, é ate mesmo possível criar seus próprios componentes.

Os *smartphones* permitem obter informações como data, hora, geo-posição, dados de câmera frontal e traseira, por meio das câmeras temos a possibilidade de reconhecimento facial (por meio de algoritmos que concedem a pontuação de confiança para uma imagem ser de um individuo (RECONHECIMENTO..., 2018)) e leitura de QR-Code , reconhecimento por voz ou simples gravação e por fim biometria.

4 Aplicativo para Registro de Ponto

Neste capítulo apresentamos alguns telas que permitem entender o fluxo de navegação do aplicativo do trabalhador.

4.1 Tela Inicial

Na tela inicial é possível visualizar o saldo em ether na carteira, o endereço da carteira, e o segredo. Abaixo podemos ver o menu com três opções a saber: ver seu ponto por mês, listar suas empresas, e adicionar uma nova empresa.

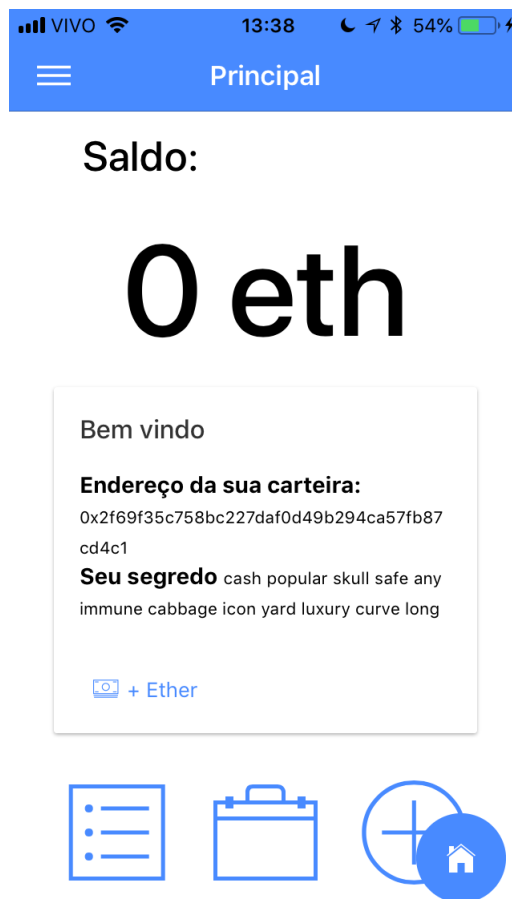


Figura 3 – Tela inicial

4.2 Menu

No menu lateral podemos ver diversas opções: Relatório, permite visualizar quanto tempo o trabalhador passou em uma empresa, Listar empresas, permite listar quais em-

presas foram adicionas pelo trabalhador, Adicionar empresa, permite adicionar uma nova empresa.

Os itens em vermelho, são com foco no processo de desenvolvimento: Controles, permite iniciar e parar a captura de coordenadas e *timestamps*, e Pontos, lista todos os pontos obtidos.

Botão azul com ícone de uma casa permite voltar a tela principal a partir de qualquer tela.

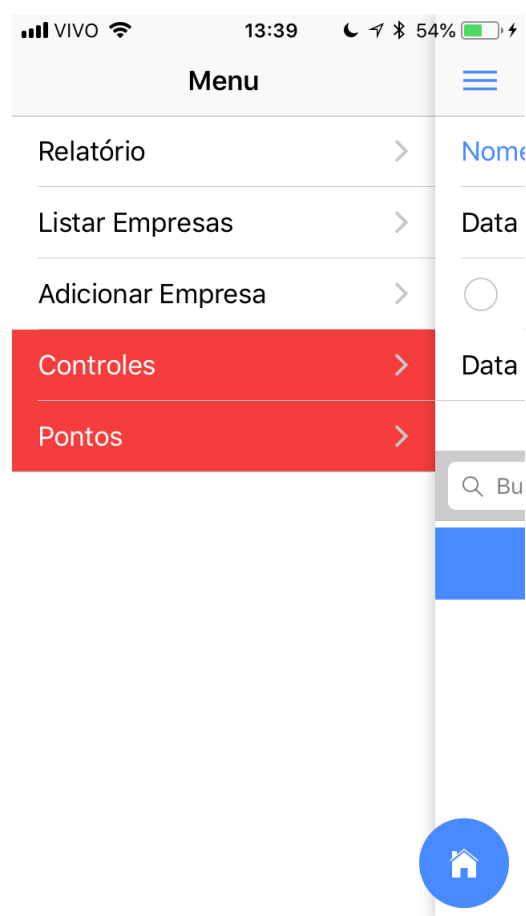


Figura 4 – Menu Lateral

4.3 Relatórios

A tela de relatório apresenta a informação em cards que basicamente apresenta o nome da empresa e a quantidade de horas trabalhadas em um determinado mês para esta empresa.

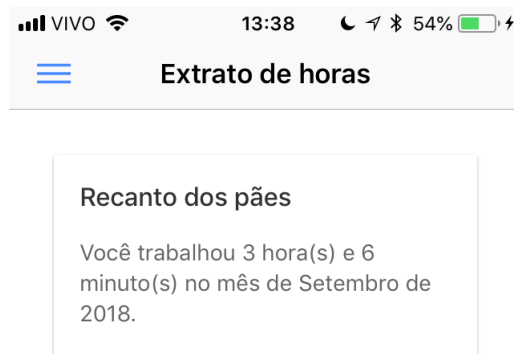


Figura 5 – Tela com Relatório de Trabalho

4.4 Lista de empresas

Esta tela apresenta as empresas adicionadas pelo trabalhador. Acima podemos ver um botão que se clicado leva a página de adicionar empresas. Quando não existe nenhuma empresa oferecemos um botão para a mesma página de adicionar uma nova empresa e uma mensagem explicando que o trabalhador não possui nenhuma empresa cadastrada.

Uma vez que é adicionada uma empresa ao menos podemos ver que cada empresa possui informações como nome, data de entrada e data de saída do trabalhador na empresa e coordenadas onde a empresa possui representação, sede. O trabalhador quando achar necessário pode remover uma empresa, por meio do botão remover que aparece em cada *card* de empresa.

4.5 Adicionar empresa

Nesta tela podemos ver um formulário onde o trabalhador pode adicionar uma nova empresa. Para tal é necessário inserir um nome para esta nova empresa, data de entrada, data de saída, ou a informação de que atualmente trabalha na empresa, quando for selecionada esta opção o formulário remove o campo data de saída.



Figura 6 – Tela com a Lista de empresas de um trabalhador

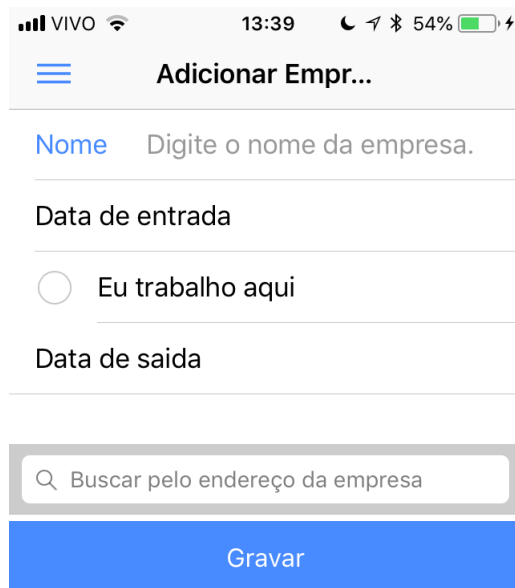
Abaixo existe um ultimo campo para buscar endereços de atuação da empresa. Neste caso usamos a API do Google maps, sistema de mapas da empresa Google, para obter os endereços e coordenadas.

4.6 Adicionar Ether a carteira

Neste projeto testamos usando uma Test NET, que é uma blockchain similar para fins de teste, nela precisamos possuir ether, chamado de faucet, já que de fato não é um ether aceito na Main NET, a rede principal onde ocorrem as transações com ether.

Portanto oferecemos a seguinte tela que descreve para um trabalhador como usar o sistema em ambas as redes, Test Net (RinkeBy) ou na Main NET.

A carteira criada serve para ambas as redes. Porém em cada rede o endereço da carteira deve ter uma certa quantidade de ether.



VIVO 13:39 54%

Adicionar Empr...

Nome Digite o nome da empresa.

Data de entrada

☐ Eu trabalho aqui

Data de saída

Buscar pelo endereço da empresa

Gravar



Figura 7 – Tela com formulário para adicionar empresa

4.7 Alerta de segurança

A biblioteca que usamos para geração da carteira, se chama light wallet, é uma biblioteca ainda em fase experimental, no repositório dela encontramos o seguinte alerta:

Please note that LightWallet has not been through a comprehensive security review at this point. It is still experimental software, intended for small amounts of Ether to be used for interacting with smart contracts on the Ethereum blockchain. Do not rely on it to store larger amounts of Ether yet. (LIGHT..., 2018)

4.8 Coleta de GPS em background no modo de depuração

A coleta do GPS é realizada em dois momentos, se o aplicativo esta aberto, em *foreground* o GPS é coletado por um observador e quando ele esta fechado, em *background*, por outro observador, como são bibliotecas distintas elas não possuem o mesmo comportamento, este é um dos limitantes que enfrentamos. Com o aplicativo aberto o numero de coordenadas obtidas tem sido maior. Enquanto em *background* o numero tem sido menor e ocorre quando há deslocamento.

The screenshot shows a mobile application interface on a Vivo phone. The status bar at the top displays the time as 13:39 and a battery level of 54%. The app's header features a hamburger menu icon and the title "Adicionar Empr...". Below the header, there are several input fields: a "Nome" field with the placeholder text "Digite o nome da empresa.", a "Data de entrada" field, a radio button labeled "Eu trabalho aqui", and a "Data de saída" field. At the bottom of the form is a search bar with the placeholder "Buscar pelo endereço da empresa" and a blue "Gravar" (Save) button.



Figura 8 – Como adicionar ether ou falcets na sua carteira

A critério de exemplo apresentamos a bandeja do sistema onde podemos visualizar as mensagens de depuração do sistema durante a coleta de novas coordenadas.

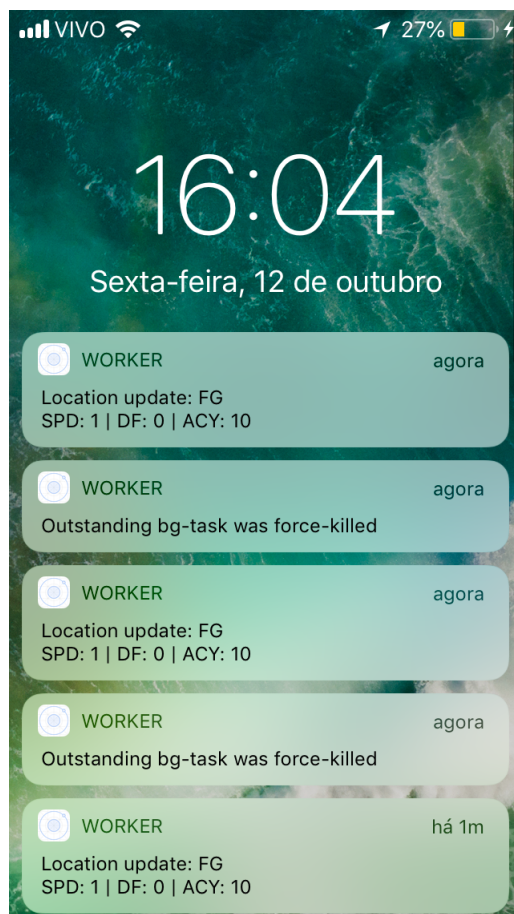


Figura 9 – Mensagens de coleta de coordenadas em *background*

5 API

Neste projeto foi desenvolvida uma API utilizando nodejs e express, nela contamos com alguns métodos que seguem: de criação de seed, de criação de carteira, de obtenção de saldo, de adição de hash diário para um endereço de carteira, de consulta da quantidade de índices para um endereço de carteira, e da obtenção de um hash dado seu índice e o endereço de uma carteira.

Vamos explicar o funcionamento de cada um deles e os motivos para a criação de cada método. Para comunicar com a EVM (Ethereum Virtual Machine) precisamos usar algum meio de comunicação com a EVM. Um exemplo é o geth (go ethereum) que permite abrir um console com a blockchain do ethereum, nesta API usamos o Web3. Ele é uma biblioteca que permite conectar com o ethereum. Além disso usamos a light wallet, uma HD wallet, que permite que nossos usuarios criem uma carteira e possam realizar as transações com a blockchain do ethereum.

5.1 criando uma seed

A primeira coisa que o usuario precisa é uma seed. Para tal nos pedimos que o usuario informe uma palavra geradora e a API retornar uma seed para esta chamada a este endpoint.

5.2 Criando uma carteira

A segunda ação do usuário é criar sua carteira, ele deve informar uma seed e também uma senha. Com isso geramos uma carteira para o usuário, inicialmente a carteira não possui ether. Para adicionar ether se ele estiver usando uma test Net informamos que ele deve fazer um tweet com o endereço de sua carteira e na sequencia ele recebera alguns faltcets de um site especifico para tal. Isso advém do fato de que mesmo a test Net sofreu ataques no passado e hoje essa é a politica para se obter ethers. Se for por meio da Main Net é necessário obter ether por meio de gateways como o coinbase.

5.3 Vendo seu saldo

Para obter o saldo da carteira criamos um endpoint, que basicamente obtém da Net selecionada qual o saldo para o endereço da sua carteira, a carteira pode ser, em ambas as redes (Test Net ou Main Net) pois seu endereço possui diferentes saldos para cada rede.

5.4 Adicionando um hash

Uma vez em posse de uma carteira um endereço o usuário pode usar sua senha para verificar uma transação com nosso contrato por meio do endpoint de adição de hashes de nossa API, ele deve informar a carteira a senha, e o gas que ele ira pagar, bem como o limite de gas que obtemos ao realizar o deploy do contrato. Com isso é inserido um novo hash, do dia de trabalho, no contrato.

5.5 Vizualizando a quantidade de hash no contrato

Para que o usuário consigo obter os hashes é necessário dizer seu índice, dado que a linguagem Solidity não permite o retorno de um array completo, para tal é preciso saber a quantidade de índices existentes, cada índice corresponde a um dia laboral, os dias são contados desde a data da escrita do primeiro dia laboral. Para obter a quantidade de hashes no contrato nos contamos com um endpoint, que retorna quantos índices existem para esta carteira no contrato.

5.6 Obtendo um hash dado uma carteira e um índice

Para obter um hash foi criado um endpoint em que informamos o índice e a API retorna o hash deste índice. Se o indice for desconhecido o sistema retorna um erro.

6 Contrato Inteligente

O contrato inteligente que construímos basicamente oferece os seguintes métodos.

Adicionar um hash para uma determinada carteira, ver a quantidade de hashes existente para um determinada carteira, obter um determinado hash por meio de seu índice.

O contrato foi escrito utilizando a linguagem Solidity, uma linguagem orientada a contratos, que foi selecionada por conta de sua similaridade com o JavaScript utilizado para o desenvolvimento de praticamente todo o projeto, fora o próprio smart contract. Abaixo podemos ver o código completo do contrato:

```
pragma solidity ^0.4.25;

contract TimeCheck {
    address private _owner = msg.sender;

    struct DayWork {
        uint256 timestamp;
        string hash;
    }

    struct AccountInfo {
        mapping (uint256 => DayWork) dayWorkHistory;
        uint256 counter;
    }

    mapping (address => AccountInfo) private workers;

    function size() public view returns (uint256) {
        return workers[msg.sender].counter;
    }

    function getDayOfWork(uint256 index) public view returns (uint256, string) {
        return (workers[msg.sender].dayWorkHistory[index].timestamp, workers[msg.sender].dayWorkHistory[index].hash);
    }

    function addDayOfWork(string hash) public {
        workers[msg.sender].counter++;
        workers[msg.sender].dayWorkHistory[workers[msg.sender].counter].timestamp = timeCall();
        workers[msg.sender].dayWorkHistory[workers[msg.sender].counter].hash = hash;
    }

    function timeCall() private view returns (uint256) {
        return now;
    }
}
```

Figura 10 – Print Screen do código do contrato inteligente

7 Análise dos resultados

Oferecemos um aplicativo que o trabalhador pode contar com um registro de suas atividades para posterior checagem se ele esta ou não dentro dos horários definidos pela empresa e se esta recebendo os valores de acordo com o que diz a lei.

Além disso permitimos que trabalhador informe posteriormente qual empresa trabalhou e qual o período de tempo para assim informar quanto tempo ele dedicou trabalhando para esta empresa.

Também oferecemos um registro imutável de suas atividades diárias utilizando uma blockchain reconhecida, no caso a do ethereum, por um baixo custo dado que usamos apenas hashes para armazenar a informação do registro diário de atividades.

Mostramos por meio deste projeto que o registro de ponto utilizando a blockchain pode ser viável, no futuro com dispositivos onde haja maior confiança no trabalhador, ele pode ate mesmo ser integrado a um sistema de registro de horas trabalhadas para qualquer tipo de prestação de serviço, home-office ou presencial. No entanto ele necessita melhorias no lado dispositivo móvel, no lado do cliente, no que tange a quesitos de segurança, ou seja na obtenção dos dados e no acoplamento entre aplicativo, API e contrato.

8 Considerações Finais

Pensamos que o aplicativo de registro de ponto seguro possui diversas utilidades e que ele ainda tem muito a ser explorado. Notadamente pode no futuro estar conectado a uma carteira de trabalho que pode realizar os pagamentos diretamente, apenas com o registro de horas apresentado pelo trabalhador por meio de um aplicativo de registro de tempo que seja mais seguro do que hora apresentamos.

Além disso notamos que se abre uma área de pesquisa de aplicativos seguros o bastante para se conectar a blockchain e realizar escritas irrefutáveis pelos usuários. Nosso aplicativo não chegou a este ponto e temos muito a avançar, mas com certeza este problema se apresenta como um futuro problema para diversos pesquisadores nesta área. É uma oportunidade para a continuidade deste projeto.

Acreditamos que é possível gerar aplicativos moveis que possam enviar dados confiáveis para uma blockchain e que há vários seguimentos de pesquisa, alguns deles são a obtenção de timestamps seguros, a obtenção de coordenadas coerentes, sem o risco do uso de fake GPS, a escrita e leitura apenas um DApp (aplicativo distribuído) em um contrato inteligente. A manutenção do anonimato do usuário, aqui hora referido como trabalhador.

Acreditamos que o futuro de aplicativos como este é extremamente interessante, desde o ponto de vista acadêmico e do mundo dos negócios, e pode gerar frutos, como aplicativos dos mais diversos, aumentando o potencial de negócios, no mundo todo, e facilitando a prestação de serviços, de acordo com a legislação vigente em cada país. Esperamos que este projeto tenha contribuído de alguma maneira para o entendimento das tecnologias envolvidas para a manufatura de um aplicativo de ponto eletrônico seguro, principalmente para o apoio a trabalhadores que queiram acompanhar o seu registro de ponto. Sabemos que ainda nos falta muitos elementos para se chegar a algo seguro de fato mas acreditamos que estamos dando os primeiros passos em direção a um futuro onde a blockchain pode facilitar o processo de registro de ponto para diversas pessoas.

Referências

ASSINATURA Digital. Wikimedia Foundation, 2018. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Assinatura_digital.

AUTORIDADES Certificadoras. 2018. Disponível em: <http://www.iti.gov.br/icp-brasil>.

BENNETT, J. *OpenStreetMap*. Packt Pub., 2010. ISBN 9781847197511. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?id=SZfqRcPXApoC>.

CARIMBO do tempo e assinatura digital via blockchain. 2018. Disponível em: http://originalmy.readthedocs.io/pt_BR/latest/00-apresentacao.html.

FAST Ethereum RPC client for testing and development. 2018. Disponível em: <https://github.com/trufflesuite/ganache-cli>.

HOW long do Ethereum transactions take? 2018. Disponível em: <https://support.metalpay.com/hc/en-us/articles/115000373814-How-long-do-Ethereum-transactions-take->.

LIGHT Wallet - GitHub. 2018. Disponível em: <https://github.com/ConsenSys/eth-lightwallet>.

NAKAMOTO, S. Bitcoin: A peer-to-peer electronic cash system. maio 2009. Disponível em: <http://www.bitcoin.org/bitcoin.pdf>.

OUR History - Bundy Museum of History and Art. 2018. Disponível em: <https://www.bundymuseum.org/about/>.

PATENT of Bundy Manufacturing Company. Google Patents, 2018. Disponível em: <https://www.google.com/patents/US452894>.

PORTARIA 1.510/2009 MTE. 2018. Disponível em: http://www.trtsp.jus.br/geral/tribunal2/ORGAOS/MTE/Portaria/P1510_09.html.

RECONHECIMENTO fácil usando Azure. Microsoft, 2018. Disponível em: <https://azure.microsoft.com/pt-br/services/cognitive-services/face/>.

TIME clock. Wikimedia Foundation, 2018. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Time_clock.

VELOSO, R. S.

Modelo para Sistema de Registro Eletrônico de Ponto (SREP) sobre plataforma de telefonia IP — Universidade do Vale do Taquari - Univates, Sep 2014. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/handle/10737/587>.

Anexo I - Leiaute dos arquivos

1. Arquivo-Fonte de Dados – AFD

Este arquivo é composto dos seguintes tipos de registro:

1.1. Registro tipo “1” - Cabeçalho

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	“000000000”.
2	010-010	1	numérico	Tipo do registro, “1”.
3	011-011	1	numérico	Tipo de identificador do empregador, “1” para CNPJ ou “2” para CPF.
4	012-025	14	numérico	CNPJ ou CPF do empregador.
5	026-037	12	numérico	CEI do empregador, quando existir.
6	038-187	150	alfanumérico	Razão social ou nome do empregador.
7	188-204	17	numérico	Número de fabricação do REP.
8	205-212	8	numérico	Data inicial dos registros no arquivo, no formato “ddmmaaaa”.
9	213-220	8	numérico	Data final dos registros no arquivo, no formato “ddmmaaaa”.
10	221-228	8	numérico	Data de geração do arquivo, no formato “ddmmaaaa”.
11	229-232	4	numérico	Horário da geração do arquivo, no formato “hhmm”.

1.2. Registro de inclusão ou alteração da identificação da empresa no REP

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	NSR.
2	010-010	1	numérico	Tipo do registro, “2”.
3	011-018	8	numérico	Data da gravação, no formata “ddmmaaaa”.
4	019-022	4	numérico	Horário da gravação, no formato “hhmm”
5	023-023	1	numérico	Tipo de identificador do empregador, “1” para CNPJ ou “2” para CPF.
6	024-037	14	numérico	CNPJ ou CPF do empregador.
7	038-049	12	numérico	CEI do empregador, quando existir.
8	050-199	150	alfanumérico	Razão social ou nome do empregador.
9	200-299	100	alfanumérico	Local de prestação de serviços.

1.3. Registro de marcação de ponto

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	NSR.
2	010-010	1	alfanumérico	tipo do registro, “3”.
4	011-018	8	numérico	Data da marcação de ponto, no formato “ddmmaaaa”.
5	019-022	4	alfanumérico	Horário da marcação de ponto, no Formato “hhmm”.
6	023-034	12	numérico	Número do PIS do empregado.

1.4. Registro de ajuste do relógio de tempo real do REP

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	NSR.
2	010-010	1	numérico	Tipo do registro, "4".
4	011-018	8	numérico	Data antes do ajuste, no formato "ddmmaaaa".
5	019-022	4	numérico	Horário antes do ajuste, no formato "hhmm".
6	023-030	8	numérico	Data ajustada, no formato "ddmmaaaa".
7	031-034	4	numérico	Horário ajustado, no formato "hhmm".

1.5. Registro de inclusão ou alteração ou exclusão de empregado da MT do REP

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	NSR.
2	010-010	1	numérico	Tipo do registro, "5".
4	011-018	8	numérico	Data da gravação do registro, no formato "ddmmaaaa".
5	019-022	4	numérico	Horário da gravação do registro, no formato "hhmm".
6	023-023	1	alfanumérico	Tipo de operação, "I" para inclusão, "A" para alteração e "E" para exclusão.
7	024-035	12	numérico	Número do PIS do empregado.
8	036-087	52	alfanumérico	Nome do empregado.

1.6. Trailer

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	"999999999".
2	010-018	9	numérico	Quantidade de registros tipo "2" no arquivo.
3	019-027	9	numérico	Quantidade de registros tipo "3" no arquivo.
4	028-036	9	numérico	Quantidade de registros tipo "4" no arquivo.
5	037-045	9	numérico	Quantidade de registros tipo "5" no arquivo.
6	046-046	1	numérico	Tipo do registro, "9".

2. Arquivo-Fonte de Dados Tratado – AFDT

Este arquivo é composto dos seguintes tipos de registro:

2.1. Registro tipo "1" – Cabeçalho

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	Seqüencial do registro no arquivo.
2	010-010	1	numérico	Tipo do registro, "1".
3	011-011	1	numérico	Tipo de identificador do empregador, "1" para CNPJ ou "2" para CPF.
4	012-025	14	numérico	CNPJ ou CPF do empregador.
5	026-037	12	numérico	CEI do empregador, quando existir.
6	038-187	150	alfanumérico	Razão social ou nome do empregador.
7	188-195	8	numérico	Data inicial dos registros no arquivo, no formato "ddmmaaaa".
8	196-203	8	numérico	Data final dos registros no arquivo, no formato "ddmmaaaa".

9	204-211	8	numérico	Data de geração do arquivo, no formato “ddmmaaaa”.
10	212-215	4	numérico	Horário da geração do arquivo, no formato “hhmm”.

2.2. Registros do tipo DETALHE:

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	Sequencial do registro no arquivo.
2	010-010	1	numérico	Tipo do registro, “2”.
3	011-018	8	numérico	Data da marcação do ponto, no formato “ddmmaaaa”.
4	019-022	4	numérico	Horário da marcação do ponto, no formato “hhmm”.
5	023-034	12	numérico	Número do PIS do empregado.
6	035-051	17	numérico	Número de fabricação do REP onde foi feito o registro.
7	052-052	1	alfanumérico	Tipo de marcação, “E” para ENTRADA, “S” para SAÍDA ou “D” para registro a ser DESCONSIDERADO.
8	053-054	2	numérico	Número sequencial por empregado e jornada para o conjunto Entrada/Saída. Vide observação.
9	055-055	1	alfanumérico	Tipo de registro: “O” para registro eletrônico ORIGINAL, “I” para registro INCLUÍDO por digitação, “P” para intervalo PRÉ-ASSINALADO.
10	056-155	100	alfanumérico	Motivo: Campo a ser preenchido se o campo 7 for “D” ou se o campo 9 for “I”.

- Todos os registros de marcação (tipo “3”) contidos em AFD devem estar em AFDT.
- Se uma marcação for feita incorretamente de forma que deva ser desconsiderada, esse registro deverá ter o **campo 7** assinalado com “D” e o **campo 10** deve ser preenchido com o motivo.
- Se alguma marcação deixar de ser realizada, o registro incluído deverá ter o **campo 9** assinalado com “I”, neste caso também deverá ser preenchido o **campo 10** com o motivo;
- A todo registro com o **campo 7** assinalado com “E” para um determinado empregado e jornada deve existir obrigatoriamente outro registro assinalado com “S”, do mesmo empregado e na mesma jornada, contendo ambos o mesmo “número sequencial de tipo de marcação” no **campo 8**.
- Para cada par de registros Entrada/Saída (E/S) de cada empregado em uma jornada deve ser atribuído um número sequencial, no **campo 8**, de forma que se tenha nos **campos 7 e 8** desses registros os conteúdos “E1”/“S1”, “E2”/“S2”, “E3”/“S3” e assim sucessivamente até o último par “E”/“S” da jornada.
- O arquivo gerado deve conter todos os registros referentes às jornadas que se iniciam na “data inicial” e que se completam até a “data final”, respectivamente **campos 7 e 8** do registro tipo “1”, cabeçalho.

2.3. Trailer

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	Sequencial do registro no arquivo.
2	010-010	1	numérico	Tipo do registro, “9”.

3. Arquivo de Controle de Jornada para Efeitos Fiscais– **ACJEF**

Este arquivo é composto dos seguintes tipos de registro:

3.1. Registro tipo “1” – Cabeçalho

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	Seqüencial do registro no arquivo.
2	010-010	1	numérico	Tipo do registro, “1”.
3	011-011	1	numérico	Tipo de identificador do empregador, “1” para CNPJ ou “2” para CPF.
4	012-025	14	numérico	CNPJ ou CPF do empregador.
5	026-037	12	numérico	CEI do empregador, quando existir.
6	038-187	150	alfanumérico	Razão social ou nome do empregador.
7	188-195	8	numérico	Data inicial dos registros no arquivo, no formato “ddmmaaaa”.
8	196-203	8	numérico	Data final dos registros no arquivo, no formato “ddmmaaaa”.
8	204-211	8	numérico	Data de geração do arquivo, no formato “ddmmaaaa”.
9	212-215	4	numérico	Horário da geração do arquivo, no formato “hhmm”.

3.2. Horários Contratuais

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	Seqüencial do registro no arquivo.
2	010-010	1	numérico	Tipo do registro, “2”.
3	011-014	4	numérico	Código do Horário (CH), no formato “nnnn”.
4	015-018	4	numérico	Entrada, no formato “hhmm”.
5	019-022	4	numérico	Início intervalo, no formato “hhmm”.
6	023-026	4	numérico	Fim intervalo, no formato “hhmm”.
7	027-030	4	numérico	Saída, no formato “hhmm”.

- a. Nestes registros estarão listados todos os horários contratuais praticados pelos empregados. Cada horário será único e identificado por um código numérico iniciando por “0001”, **campo 3**.

3.3. Detalhe

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	Seqüencial do registro no arquivo.
2	010-010	1	numérico	Tipo do registro, “3”.
3	011-022	12	numérico	Número do PIS do empregado.
4	023-030	8	numérico	Data de início da jornada, no formato “ddmmaaaa”.
5	031-034	4	numérico	Primeiro horário de entrada da jornada, no formato “hhmm”.
6	035-038	4	numérico	Código do horário (CH) previsto para a jornada, no formato “nnnn”.
7	039-042	4	numérico	Horas diurnas não extraordinárias, no formato “hhmm”.
8	043-046	4	numérico	Horas noturnas não extraordinárias, no formato “hhmm”.
9	047-050	4	numérico	Horas extras 1, no formato “hhmm”.
10	051-054	4	numérico	Percentual do adicional de horas extras 1, onde as 2 primeiras posições indicam a parte inteira e as

				2 seguintes a fração decimal.
11	055-055	1	alfanumérico	Modalidade da hora extra 1, assinalado com “D” se as horas extras forem diurnas e “N” se forem noturnas.
12	056-059	4	numérico	Horas extras 2, no formato “hhmm”.
13	060-063	4	numérico	Percentual do adicional de horas extras 2, onde as 2 primeiras posições indicam a parte inteira e as 2 seguintes a fração decimal.
14	064-064	1	alfanumérico	Modalidade da hora extra 2, assinalado com “D” se as horas extras forem diurnas e “N” se forem noturnas.
15	065-068	4	numérico	Horas extras 3, no formato “hhmm”.
16	069-072	4	numérico	Percentual do adicional de horas extras 3, onde as 2 primeiras posições indicam a parte inteira e as 2 seguintes a fração decimal.
17	073-073	1	alfanumérico	Modalidade da hora extra 3, assinalado com “D” se as horas extras forem diurnas e “N” se forem noturnas.
18	074-077	4	numérico	Horas extras 4, no formato “hhmm”.
19	078-081	4	numérico	Percentual do adicional de horas extras 4, onde as 2 primeiras posições indicam a parte inteira e as 2 seguintes a fração decimal.
20	082-082	1	alfanumérico	Modalidade da hora extra 4, assinalado com “D” se as horas extras forem diurnas e “N” se forem noturnas.
21	083-086	4	numérico	Horas de faltas e/ou atrasos.
22	087-087	1	numérico	Sinal de horas para compensar. “1” se for horas a maior e “2” se for horas a menor.
23	088-091	4	numérico	Saldo de horas para compensar no formato “hhnn”.

- Cada registro se refere a uma jornada completa.
- Existem 4 conjuntos de campos HORAS EXTRAS/PERCENTUAL DO ADICIONAL/MODALIDADE DA HORA EXTRA para serem utilizados nas situações em que haja previsão em acordo/convenção de percentuais diferentes para uma mesma prorrogação (exemplo: até as 20:00 adicional de 50%, à partir das 20:00 adicional de 80%).
- Caso existam horas extras efetuadas, parte na modalidade diurna e parte na modalidade noturna, cada período deve ser assinalado separadamente.
- No **campo 23**, “Saldo de horas para compensar”, a quantidade de horas noturnas deve ser assinalada com a redução prevista no § 1º do art. 73 da CLT.

3.4. Trailer

Referência do campo	Posição	Tamanho	Tipo	Conteúdo
1	001-009	9	numérico	Seqüencial do registro no arquivo..
2	010-010	1	numérico	Tipo do registro, “9”.

Anexo II - Modelo do relatório Espelho de Ponto

Relatório Espelho de Ponto Eletrônico

Empregador: (identificador e nome)

Endereço: (endereço do local de prestação de serviço)

Empregado: (número do PIS e nome)

Admissão: (data de admissão do empregado)

Relatório emitido em: (data de emissão do relatório)

Horários contratuais do empregado:

Código de Horário (CH)	Entrada	Saída	Entrada	Saída
nnnnn	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm
nnnnn	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm
nnnnn	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm
...
...
...

Período: (data inicial e data final de apuração da folha de pagamento)

Dia	Marcações registradas no ponto eletrônico	Jornada realizada						CH	Tratamentos efetuados sobre os dados originais		
		Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída		Horário	Ocor.	Motivo
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
									hh:mm	I/D/P	
								
								
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
...
...
...

- Preencher a coluna "Dia" com a data em que foram marcados os horários.
- Preencher a coluna "Marcações registradas no ponto eletrônico" com todos os horários existentes no arquivo original na linha relativa à data em que foi efetuada a marcação.
- Na coluna "Jornada Realizada", preencher com os horários tratados (originais, incluídos ou pré-assinalados), observando sempre o par "Entrada/Saída". Quando uma jornada de trabalho iniciar em um dia e terminar no dia seguinte, utilizar duas linhas para a mesma jornada. Para a entrada da jornada seguinte, utilizar outra linha, mesmo que ocorra na mesma data. Neste caso a data será repetida.
- Preencher a coluna "CH" com o código do horário contratual.
- Na coluna "Tratamentos efetuados sobre os dados originais", preencher o campo "Horário" com o horário tratado e o campo "Ocor." (ocorrência) com "D" quando o horário for desconsiderado, "I" quando o horário for incluído e "P" quando houver a pré-assinalação do período de repouso. O campo "Motivo" deve ser preenchido com um texto que expresse a motivação da inclusão ou desconsideração de cada horário marcado com ocorrência "I" ou "D". Não preencher o campo "Motivo" quando o campo "Ocorrência" for preenchido com "P". DOU 25/08/2009 – Seção I

Anexo II - Modelo do relatório Espelho de Ponto

Relatório Espelho de Ponto Eletrônico

Empregador: (identificador e nome)

Endereço: (endereço do local de prestação de serviço)

Empregado: (número do PIS e nome)

Admissão: (data de admissão do empregado)

Relatório emitido em: (data de emissão do relatório)

Horários contratuais do empregado:

Código de Horário (CH)	Entrada	Saída	Entrada	Saída
nnnnn	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm
nnnnn	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm
nnnnn	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm
...
...
...

Período: (data inicial e data final de apuração da folha de pagamento)

Dia	Marcações registradas no ponto eletrônico	Jornada realizada						CH	Tratamentos efetuados sobre os dados originais		
		Entrada	Saída	Entrada	Saída	Entrada	Saída		Horário	Ocor.	Motivo
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
									hh:mm	I/D/P	
								
								
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
dd	hh:mm hh:mm hh:mm hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	hh:mm	nnnnn	hh:mm	I/D/P	
...
...
...

- Preencher a coluna "Dia" com a data em que foram marcados os horários.
- Preencher a coluna "Marcações registradas no ponto eletrônico" com todos os horários existentes no arquivo original na linha relativa à data em que foi efetuada a marcação.
- Na coluna "Jornada Realizada", preencher com os horários tratados (originais, incluídos ou pré-assinalados), observando sempre o par "Entrada/Saída". Quando uma jornada de trabalho iniciar em um dia e terminar no dia seguinte, utilizar duas linhas para a mesma jornada. Para a entrada da jornada seguinte, utilizar outra linha, mesmo que ocorra na mesma data. Neste caso a data será repetida.
- Preencher a coluna "CH" com o código do horário contratual.
- Na coluna "Tratamentos efetuados sobre os dados originais", preencher o campo "Horário" com o horário tratado e o campo "Ocor." (ocorrência) com "D" quando o horário for desconsiderado, "I" quando o horário for incluído e "P" quando houver a pré-assinalação do período de repouso. O campo "Motivo" deve ser preenchido com um texto que expresse a motivação da inclusão ou desconsideração de cada horário marcado com ocorrência "I" ou "D". Não preencher o campo "Motivo" quando o campo "Ocorrência" for preenchido com "P". DOU 25/08/2009 – Seção I